

© PAJ / JPO

PN - JP59177197 A 19841006

TI - METHANATION OF WASTE WATER CONTAINING ORGANIC SUBSTANCE BY BIOREACTION

PA - MAMORU UTSUMI

AB - PURPOSE: To improve the efficiency of formed gas as a heat or power source, while contriving miniaturization of a methanation device, in methanating organic waste water by bioreaction, by performing the treatment in a short time regardless of the BOD concentration of said waste water.

- CONSTITUTION: Metabolic substance containing an oxidizing enzyme in the step 2 of sludge cultivation is sent into the step 1 of bioreaction, and organic waste water such as night soil is agitatedly supplied at the same time to convert organic components in the waste water into organic acids and alcohols. A part of the liquid mixture is returned to the step 2 of sludge cultivation, while the remainder is divided into two parts, one of which is sent through the step 3 of concentration to the step 4 of methane reaction and the other of which is sent to the step 5 of methane bacteria cultivation. The volume of metabolic substance is increased by methane bacteria in the step 5 of methane bacteria cultivation and then sent to the step 4 of methane reaction. In the step 4 of methane reaction, CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> are formed by the chemical reaction of the metabolic product formed by methane bacteria with the organic acids and alcohols.

I - C02F3/28

IN - UTSUMI MAMORU

ABD - 19850209

ABV - 009032

GR - C265

AP - JP19830051183 19830326

PD - 1984-10-06

⑪ 日本国特許庁 (JP)

⑫ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報 (A)

昭59—177197

⑭ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 02 F 3/28

識別記号

庁内整理番号  
7404—4D

⑮ 公開 昭和59年(1984)10月6日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑯ 有機性物質を含む廃水の生物反応によるメタン  
ン化処理方法

東京都新宿区西早稲田 2—11—  
20

⑰ 特 願 昭58—51183

⑱ 出 願 人 内水護

⑲ 出 願 昭58(1983)3月26日

東京都新宿区西早稲田 2—11—  
20

⑳ 発 明 者 内水護

㉑ 代 理 人 弁理士 渡辺三彦

明 細 書

1. 発明の名称

有機性物質を含む廃水の生物反応によるメタン  
ン化処理方法

2. 特許請求の範囲

1. 有機性物質を含む廃水を生物反応工程へ送  
ると共に、生物反応工程で生成された汚泥状反応  
物質を含む混合溶液の一部を汚泥培養工程を経由  
して再び生物反応工程へ返送させ、残部をメタン  
菌培養工程並びに濃縮工程を経てメタン反応工程  
に送入し、更にはメタン菌培養工程で生成された  
メタン菌の代謝産物をメタン反応工程に送入する  
処理系であって、前記汚泥培養工程においては、  
細菌群の活動による酸化酵素を含む代謝産物を可  
能な限り増量させることにより、生物反応工程へ  
活性化された状態の酸化酵素を含む代謝産物を供  
給し、該生物反応工程においては、汚泥培養工程  
から返送される活性化された状態の酸化酵素を含  
む代謝産物と原廃水とを混合投入し、廃水中の可  
溶性物質の化学反応による結合、粒子化、凝集、

縮合、重合、並びに微細汚泥の巨大化を急速に進  
行させると同時に、前記代謝産物中に含まれる酵  
素成分による酵素反応の進展により、廃水中の有  
機成分を可能な限り有機酸やアルコール類に変成  
させ、前記メタン培養工程においては、メタン菌  
の増殖を可能な限り活性化させると同時にメタン  
菌による代謝産物を可能な限り増量させることに  
より、メタン反応工程へ活性化された状態の代謝  
産物を供給し、該メタン反応工程においては、工  
程内に棲息する細菌群の活動により形成される代  
謝産物中に含まれる酵素成分による酵素反応の進  
展により、工程内の有機成分を更に可能な限り有  
機酸やアルコール類に変成させると同時に、メタ  
ン菌培養工程から送入されるメタン菌による代謝  
産物との化学反応により、工程内の有機酸やアル  
コール類をメタンガスや炭酸ガスなどに分解する  
ことを特徴とする有機性物質を含む廃水の生物反  
応によるメタンン化処理方法。

2. 前記汚泥培養工程に含まれる細菌群が、乳  
酸菌属細菌、バチルス (Bacillus) 属細菌を含む

通性嫌気性細菌である特許請求の範囲第1項記載の有機性物質を含む廃水の生物反応によるメタン化処理方法。

3. 前記汚泥培養工程に含まれる細菌群が、乳酸菌属細菌、バチルス(Bacillus)属細菌を含む通性嫌気性細菌と偏性嫌気性細菌とが共存する細菌群である特許請求の範囲第1項記載の有機性物質を含む廃水の生物反応によるメタン化処理方法。

### 3. 発明の詳細な説明

この発明は、人畜し尿廃水、水産加工廃水、農産加工廃水などの有機性物質を含む廃水の生物反応によるメタン化処理方法に関する。

周知のように、この種の廃水のメタン化処理方法としては、標準消化法が従来から広く使用されているが、この方法は消化槽内で生汚泥、その他BODの高い廃水を20～30日間加温保持する間に、生汚泥中の有機性物質をバチルス(Bacillus)菌等の酸生成菌によって有機酸やアルコール類などに変成させ、次いでメタン菌によりそれらを更に分解しメタンや炭酸ガスなどに変成させ

ることで、廃水中の有機性物質を回収するものであるが、生汚泥、その他BODの高い廃水の消化槽内での滞留期間が下水汚泥で30日程度とかなり長いものであること、その結果として発生ガスのかなりの部分が消化槽の温度保持に消費されるので発生ガスの熱源や動力源としての利用目的に不利になること、メタン菌などの細菌群の補給を消化槽内での該細菌群の自然増殖に依存し過ぎた為に消化槽の管理を困難にしたこと、施設は広い敷地を要し建設費が著しく高いこと、この方法により処理可能な廃水のBOD濃度限界を上下に有することなどの種々の欠点を伴っている。

この発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、廃水のBOD濃度いかに拘わらず、極めて効率良く短時間に処理することにより運転経費の軽減化、装置の小型化、運転管理の単純化を図ると共に発生ガスの熱源又は動力源としての効率を向上させることを目的とし、その特徴とするところは、生物反応工程へ導入される原廃水と、汚泥培養工程から生物反応工程に送入される活性化

された状態の酸化酵素を含む代謝産物とを混合して、廃水中の可溶生物質の化学反応による結合、粒子化、凝集、縮合、重合、並びに微細汚泥の巨大化を急速に進行させると同時に、前記代謝産物に含まれる酸化酵素による酵素反応を進展させて廃水中の有機成分を可能な限り有機酸やアルコール類に変成させ、これら生成物を含む混合溶液の一部を汚泥培養工程に返送し該汚泥培養工程中で攪拌、曝気等を介して細菌群の活動による酸化酵素を含む代謝産物を可能な限り増量させることにより、生物反応工程へ活性化された状態の酸化酵素を含む代謝産物を供給する一方、残部を二分してその一部をメタン菌培養工程へ送入しメタン菌を増殖させると同時にメタン菌による代謝産物を可能な限り増量させることにより、メタン反応工程へ活性化された状態のメタン菌の代謝産物を供給する一方、他部を濃縮工程を通して混合溶液の汚泥濃度を上昇させてからメタン反応工程へ送入し、該メタン反応工程で工程内の有機成分を更に可能な限り有機酸やアルコール類に変成させる

と同時に、メタン菌培養工程から送入されるメタン菌による代謝産物により工程内の有機酸やアルコール類をメタンや炭酸ガスなどに分解する処理系を形成したところにある。

この処理系で作用する細菌群としては、乳酸菌属細菌及びバチルス(Bacillus)属細菌を含む通性嫌気性細菌群、乳酸菌属細菌・バチルス(Bacillus)属細菌を含む通性嫌気性細菌とメタン菌を含む偏性嫌気性細菌とが共存する細菌群のいずれであってもよい。これらの細菌群は処理系の運転開始前に汚泥培養工程の中に予め投入しておくことにより以後は各工程並びに配管内で自然増殖したものが使用される。尚、これら細菌群のいずれもの代謝産物が有効である理由は、それらが相類似するフェノール化合物、有機酸、糖、アミノ酸、酸化酵素等の代謝産物を生成し、それら酸化酵素を含む代謝産物が廃水中の汚濁成分の結合、粒子化、凝集、縮合、重合に際して類似の物理化学的拠動を示すからである。

この発明方法を第1図を参照しつつ詳細に説明

する。

生物反応工程1に、汚泥培養工程2内の細菌群の活動により形成された酸化酵素を含む代謝産物を送入すると同時に、原廃水を連続もしくは不連続的に定量ずつ供給し、これら性状の相異なった2液が混合並びに緩速攪拌することにより、酸化酵素を含む代謝産物と廃水中の汚濁成分との物理化学反応を進行させ新たな反応生成物を生成させる。

特に前記生物反応工程1内における重縮合反応は、細菌群の増殖に必要な基質を生成し細菌群を増殖させ、細菌群の代謝産物を増量させると同時に酵素反応を活性化させ、その結果として廃水中にある有機成分を多量に有機酸やアルコール類に変成させるという重要な機能を果たす。

ちなみに、生物反応工程1における反応時間は数分以内、長くとも数時間以内で充分である。又、生物反応工程1に混合投入する原廃水量と汚泥培養工程2からの送入量の割合は、原廃水量90%以下に対して送入量10%以上が適当であること

が実験的に判明している。

このようにして急速に反応し、反応生成物を含む混合溶液となった廃水の一部を汚泥培養工程2に返送し、該汚泥培養工程2において細菌群の棲息、増殖に適した物理化学的条件、例えばBOD濃度、攪拌条件、温度条件を保持し、細菌群による代謝産物を増量させた後、再び生物反応工程1へ送入し、残部を更に二分して、その一部を濃縮工程3を経てメタン反応工程4に送入し、他部をメタン菌培養工程5に送入する。

前記反応生成物を含む混合溶液は、濃縮工程3を経てメタン反応工程4並びにメタン菌培養工程5に送入される前に、電位調整剤等によりPHを7.0～7.6並びに電位差を-350mV以下、望ましくは-400mV程度に調整しておくことが望ましい。又、メタン反応工程5に供給される前記混合溶液は、基質を多量に含んだ含水率90%以下、望ましくは85%以下のスラリー状もしくは汚泥状物質であることが望ましいので、濃縮機又は脱水機などを使用した濃縮工程3において予め適当

な汚泥濃度にした後、メタン反応工程4に送り込まれる。

メタン菌培養工程5においては、送入された混合溶液を20日間程度滞留させ、その間にメタン菌の棲息、増殖に適した物理化学的条件、例えば温度条件、攪拌条件、PH条件、電位条件を保持し、メタン菌による代謝産物を可能な限り増量させた後メタン反応工程4に送入するが、メタン反応工程4におけるメタン化処理にはメタン菌を必要とせず、メタン菌による代謝産物のみを必要とするので、メタン菌培養工程5内のメタン菌密度を維持するため、換言すればメタン菌の流出を防ぐために固定床において濾過し、メタン菌をメタン菌培養工程5内に捕捉すると同時にメタン菌による代謝産物を含む液体のみを濾液としてメタン反応工程4に送入することが好ましい。又、この際使用される濾材としては、表面電荷が負である材質のものであることが不可欠であるが、繊維素類を濾材とした場合には、炭素源の濾液中への補給も兼ねるので、メタン反応工程4内での発生メ

タンの増大や該発生メタンの質向上に役立つ。

濃縮工程3を経て送入される汚泥濃度の高い混合溶液と、メタン菌培養工程5から送入されるメタン菌による代謝産物を含む液体とがメタン反応工程4内で混合されると、該メタン反応工程4内の有機成分が更に有機酸やアルコール類に変成させられると同時に、メタン菌による代謝産物と有機酸やアルコール類との化学反応によりメタンや炭酸ガスが発生する。

又、メタン反応工程4においても、細菌群の棲息、増殖に適した物理化学的条件、例えば温度条件、攪拌条件、PH条件、電位条件などが保持されるが、該メタン反応工程4内のスラリー状もしくは汚泥状物質が酵素活性であるため60℃以上で流動化し、含水率90%程度のスラリー状の場合に限っては50℃以上で流動化するので、通常の場合には60℃以上に、特殊の場合には50℃以上に温度条件が設定され保持される。

尚、濃縮工程3並びにメタン菌培養工程5に送入される前の混合液体のTOC濃度が、8～10

%以下の場合には、第1図に破線で示されるように、更にもう一つ濃縮工程6を付加して、混合溶液のT O C濃度を高めた上で、濃縮工程3を経てメタン反応工程4並びにメタン菌培養工程5にそれぞれ送入するほうが望ましい。

又、生物反応工程1に使用される装置はオープン式のものが使われるが、メタン反応工程4並びにメタン菌培養工程5ではメタンや炭酸ガスの発生が起こるので、図中破線で示されるように、両工程4、5を密閉質7の中に設けて、両工程4、5からの発生ガスを一挙に回収するようにした方が好ましい。

以上の説明からも明らかなように、この発明方法は、細菌群による酸化酵素を含む代謝産物と廃水中の有機可溶性成分並びに微細汚泥との物理化学的諸反応の相乗効果による急速な反応生成物の形成と、有機成分の有機酸やアルコール類などへの変成とが著しく進展させられて、廃水のB O D濃度は激減されるため、廃水のB O D濃度いかに拘わらず処理可能であり、廃水調整槽の必要が

ない上に、メタン菌培養工程5を設けたことにより、メタン醗酵が行われるメタン反応工程4での廃水の滞留期間が著しく縮小されたこと、その結果として発生ガスの熱損失を抑制でき熱源としての利用価値が上げられたこと、更には前記長所に付随した装置の小型化や工程内液管理の単純化などによる運転管理や施設費などの諸経費の軽減化が図れることなどの様々な利点を有する。

この発明の実施例について以下説明する。

原廃水……人間生し尿、C O D濃度5700ppm、供給量10t/日、但し、1日当り10時間連続運転であるので、時間当り供給量は1t。

汚泥培養工程……容量が6m<sup>3</sup>の汚泥培養槽を使用。

ここでの滞留期間は3日。即ち稼動時において、生物反応工程からの廃水の取水量は2t/日で、返送量も2t/日である。又、細菌を常に活性化した状態に保持する必要上、24時間曝気を行う。

生物反応工程……ラインミキサーを使用。槽内温度

30℃。原廃水を80%(10t/日)、汚泥培養工程からの返送量を20%

(2t/日)の割合で混合して4時間滞留させて反応させた。

濃縮工程6……濾過濃縮機を使用。生物反応工程から送入された汚泥濃度1.4%の廃水を濾過濃縮し、汚泥濃度9%の廃水を1.555t/日取り出し、1t/日を濃縮工程2に、そして0.555t/日をメタン菌培養工程にそれぞれ送入した。濾過廃水8.445t/日を他の廃水処理系に送り込んだ。

濃縮工程3……濾過濃縮機を使用。濃縮工程6から送入される汚泥濃度9%の廃水1t/日を濾過濃縮し、汚泥濃度15%の廃水0.6t/日をメタン反応工程に送入し、濾過廃水0.4t/日を他の廃水処理系に送り出す。

メタン菌培養工程……容量が11.1m<sup>3</sup>のメタン菌培養槽を使用。槽内温度を60℃に保持。

ここでの滞留時間は20日。即ち稼動時において、濃縮工程6からの廃水供給量は0.555t/日で、同量をメタン反応工程に送入する。

メタン反応工程……容量1.2m<sup>3</sup>の反応槽を使用。槽内温度を65℃に保持。ここでの廃水の滞留期間は1日であった。

発生ガスの発生量は72m<sup>3</sup>/日であり、その発熱量は7000Kcal/m<sup>3</sup>/日であった。

尚、上記メタン菌培養工程とメタン反応槽とを同一密閉容器内に設け発生ガスの完全捕捉を図った。又、メタン反応後の汚泥は常温で固形肥料として利用され得る。

前記と同一の廃水を従来法によって処理する場合に必要な槽容量は、下水汚泥の場合で300m<sup>3</sup>である。

以上の実施例からも明らかなように、この発明法を利用して廃水のメタン化処理を行うと、従来の標準消化法と比較して、施設費が著しく縮小さ

れる。又、処理废水の濃度限界もなく管理、維持も容易であるため、その使用用途も広げられる。

#### 4. 図面の簡単な説明

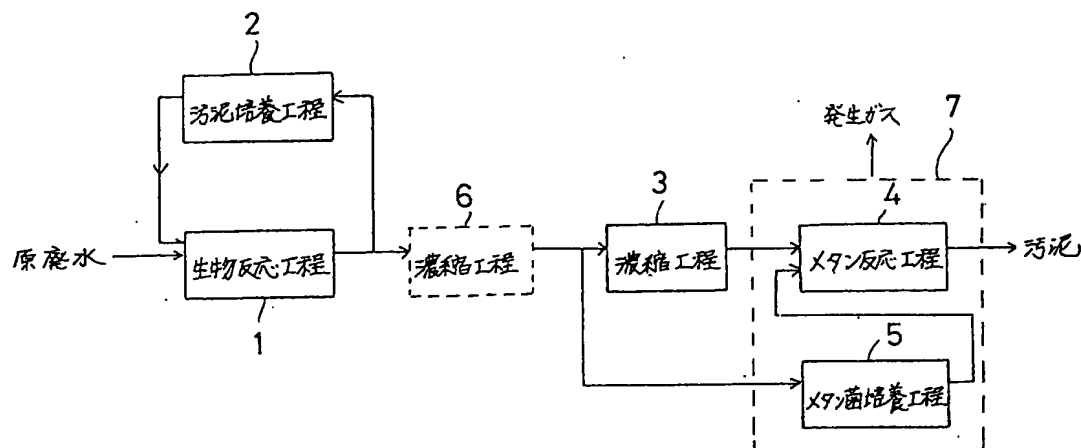
第1図はこの発明方法の基本フローシート例を示す。

1……生物反応工程、2……汚泥培養工程、3……濃縮工程、4……メタン反応工程、5……メタン菌培養工程。

特許出願人 内 水 護

代 理 人 弁 理 士 渡 辺 , 三 彦

### 第 1 図



手続補正書(自発)

6. 補正の内容

昭和59年 4月14日

- (1) 明細書第9頁第17行自  
「負」を「正」に補正する。

以上

特許庁長官 若杉 和夫殿

1. 事件の表示

昭和58年特許願第51183号

2. 発明の名称

有機性物質を含む廃水の生物反応によるメタン  
ン化処理方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都新宿区西早稲田2-11-20

氏名 内水 護

4. 代理人 〒530 電話大阪06(361)3831

住所 大阪市北区太融寺町2番21号

ニュープラザビル705号

氏名 (8018) 弁理士 渡辺三彦

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

